

механические исследования полученных гранул композиционного материала. Изучено влияние соотношения компонентов в грануле на расход связующего и на фракционный состав полученных гранул.

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭПОКСИДНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ СЕТЧАТОЙ СТРУКТУРЫ ПРИ КАТАЛИЗЕ ОРТОФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ

Константинова Е.П.¹, Николаев П.В.¹, Сахарова Л.А.²

Ивановский государственный химико-технологический университет¹
ЗАО НПК «ЯрЛИ», Ярославль²

Ортофосфорная кислота (ОФК) – один из самых распространенных катализаторов процесса отверждения эпоксидных лакокрасочных материалов, предназначенных для получения антикоррозионных полимерных покрытий. Чаще всего отверждению в покрытиях подвергается смесь пленкообразующих веществ, включающая высокомолекулярный эпоксидный олигомер (ЭО) и совместимый с ним олигоэфир. В качестве отвердителя применяют, как правило, гексаметоксиметилмеламин (ГМ-3). Если смесь пленкообразующих веществ для улучшения совместимости нагревают, то получают форконденсат. Катализатор отверждения может быть введен в рецептуру композиции перед форконденсацией или в форконденсат. Лак-форконденсат или пигментированная система наносится на подложку, полимерное покрытие формируется за счет протекания ряда последовательно-параллельных реакций с участием ГМ-3, ОФК или ее эфиров.

В ходе исследований было установлено, что ОФК легко реагирует с α -оксидными группами ЭО с образованием моно-, ди- и триэфиров (реакции второго порядка). Три- и диэфиры способны гидролизоваться при катализе ОФК, моно- и диэфирами кислоты (реакции третьего порядка). Участие в реакции с ЭО принимают и спирты-растворители (н-бутиловый, моноэтиловый эфир этиленгликоля). Данный процесс также подчиняется закономерностям третьего порядка, катализаторами процесса являются ОФК и ее неполные эфиры. Учитывая способность ОФК к конденсации с образованием пиро- и метафосфорных кислот, а также высокую реакционную способность продуктов конденсации по отношению к спиртовым гидроксильным группам, в процессе отверждения возможны также реакции фосфорилирования, протекающие вслед за гидроксифосфорилированием и конденсацией.

Олигоэфирфосфорные кислоты (продукты реакций гидроксифосфорилирования в системах ЭО – ОФК), по нашим данным, также способны к гомоконденсации по кислотным гидроксильным группам, а продук-

ты конденсации выступают как фосфорилирующие агенты по отношению к гидроксильным группам пленкообразующих веществ. Так происходит взаимотверждение пленкообразующих веществ за счет введения ОФК в систему. Однако наибольший вклад в процесс отверждения вносят реакции с участием ГМ-3, которые катализируются кислотными компонентами системы (ОФК и ее неполными эфирами).

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АМОРФИЗИРОВАННОГО ПОЛИКАПРОАМИДА С ЭПОКСИДНОЙ СМОЛОЙ

Румянцева Е.Н., Усачева Т.С., Койфман О.И., Базаров Ю.М.

Ивановский государственный химико-технологический университет

Известно, что полиамиды являются достаточно хорошими отвердителями эпоксидных смол, а образующиеся при этом материалы имеют высокие тепло- и термостойкость, а также высокую устойчивость к трению. Как нам представляется, одним из вариантов интенсификации взаимодействия поликапроамида (ПКА) с эпоксидной смолой является использование аморфизированного полимера. В качестве такового были синтезированы образцы ПКА, полученные в присутствии различных количеств хлорида лития. Результаты их исследования показали, что с ростом количества последнего снижаются температура плавления, плотность, а также значения относительной вязкости раствора, являющиеся характеристиками молекулярной массы.

Продукты взаимодействия образцов ПКА с эпоксидной смолой ЭД-20 не плавилась по крайней мере до температуры $T \leq 350^{\circ}\text{C}$, что свидетельствовало об образовании сетчатого полимера. Очевидно, что основной вклад во взаимодействие ПКА с ЭД-20 вносят амидные группы, поскольку содержание концевых amino- и карбоксильных групп крайне низкое.

Исследования образцов эпоксиполиамидов (ЭПА) показало, что с ростом содержания LiCl в ПКА снижается температура стеклования, деформируемость материала и повышается его твердость. Это позволяет предполагать, что свойства ЭПА зависят от двух альтернативных воздействий: с одной стороны пластифицирующего влияния LiCl , а с другой - увеличения частоты сетки. Параметры последней были определены методом Джи по набуханию в различных растворителях, из которых для корректного расчета взяты результаты, полученные по набуханию в ацетоне и диоксане. Они показали, что молекулярная масса отрезков между соседними узлами пространственной сетки уменьшается с $M_c = 3700$ для образца, синтезированного из ПКА с 1,0 % LiCl до $M_c = 350$ для образца, синтезированного из ПКА с 5,0 % LiCl . Таким образом показано, что с